TECNOFLUID
TECNOLOGIA EM INSTRUMENTOS INDUSTRIAIS

Português

TVT-I | MEDIDOR DE VAZÃO

Tipo Turbina de Inserção

Manual de Instruções

Leia este manual atentamente antes de iniciar a operação do seu aparelho. Guarde-o para futuras consultas. Anote o modelo e número de série do medidor, que aparecem na plaqueta do mesmo. Informe estes dados à assistência técnica, quando necessário.

TECNOFLUID

MT-TI 01024
Rev. 05– 21/01/2014

ÍNDICE

1. INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA ***3***

2. INTRODUÇÃO GERAL

3. COMPONENTES ***4***

4. DIMENSÕES ***5***

5. INSTALAÇÃO ***6***

PONTO DE INSERÇÃO *8*

ALINHAMENTO DO SENSOR COM A TUBULAÇÃO *11*

6. CALIBRAÇÃO ***12***

CORREÇÃO DO FATOR K PARA TURBINA DE INSERÇÃO ***12***

7. MÓDULOS ELETRÔNICOS ***13***

8. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ***166***

INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

1. Confi rme a compatibilidade química antes do uso.
2. Não exceda as especificações máximas de temperatura/pressão.
3. Use óculos de segurança ou proteção facial durante a instalação/serviço.
4. Não desmonte ou altere a construção do produto.
5. Desligue a alimentação elétrica antes de tentar qualquer manutenção ou ligação.

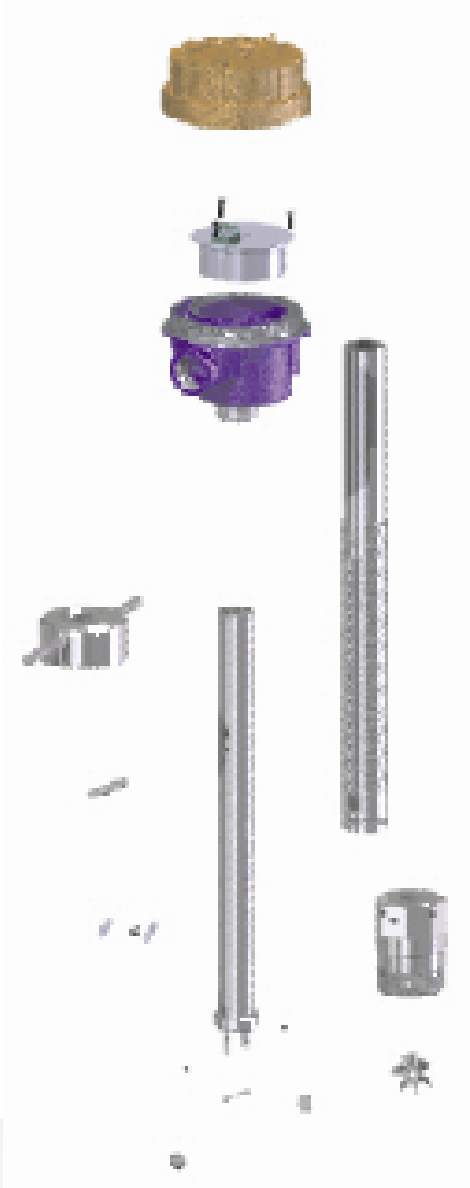
2. INTRODUÇÃO

Os medidores de vazão TVT-I tipo turbina de inserção da TECNOFLUID, são instrumentos de medição de vazão velocimétrico. O elemento sensível à vazão é um rotor com um sistema de palhetas fixas, suspenso livremente sobre um eixo horizontal posicionado no sentido do fluxo do fluído, o qual incide diretamente sobre as palhetas do rotor.

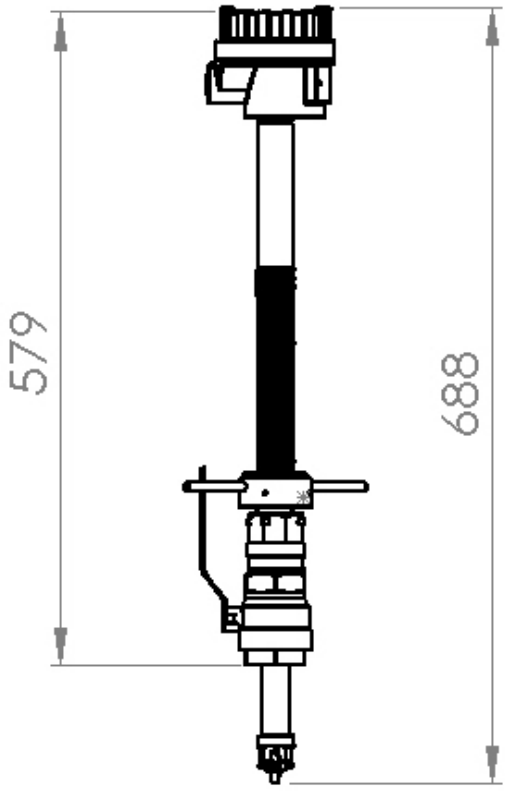
A velocidade rotacional da turbina é proporcional à velocidade do fluído. Uma vez que a área da passagem do fluído é fixa, a velocidade rotacional da turbina é a representação do volume do fluído que passa através do transdutor. A rotação do rotor gera pulsos elétricos no pick-up que é instalado no corpo do medidor próximo às pontas das palhetas do rotor. Cada pulso representa um volume discreto do fluído. A freqüência ou a repetição dos pulsos representa o valor de vazão instantânea e a totalização dos pulsos acumulados representa o volume total medido.

3. COMPONENTES

1. Niple (Conexão ao Processo)
2. Tubo do sensor
3. Fuso regulador de inserção
4. Manípulo de regulagem de inserção
5. Pino da porca de regulagem
6. Pinos do niple
7. Mosca de travamento
8. Eixo do rotor
9. Rotor
10. Cones defletores
11. Cabeçote T1 (IP 65)
12. Unidade eletrônica (MTP)
13. Parafusos de fixação
14. Tampa da caixa T1



DIMENSÕES



TVT-I-08 com cabeçote T1

Conexão Elétrica:

Rosca DN 1/2" – Padrão NPT (para modelos com cabeçote T1

Cabo e prensa cabo (para modelos sem cabeçote)

Conexão ao Processo:

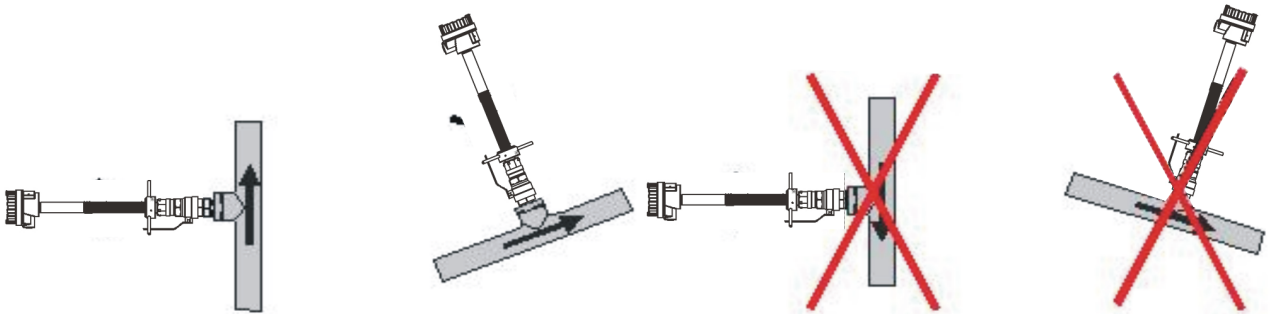
Rosca DN 1 1/2" – Padrão BSP

INSTALAÇÃO

O sistema de tubulação deve ser projetado de modo a manter o sensor sempre molhado com a tubulação cheia.

Instalações Verticais Recomendadas

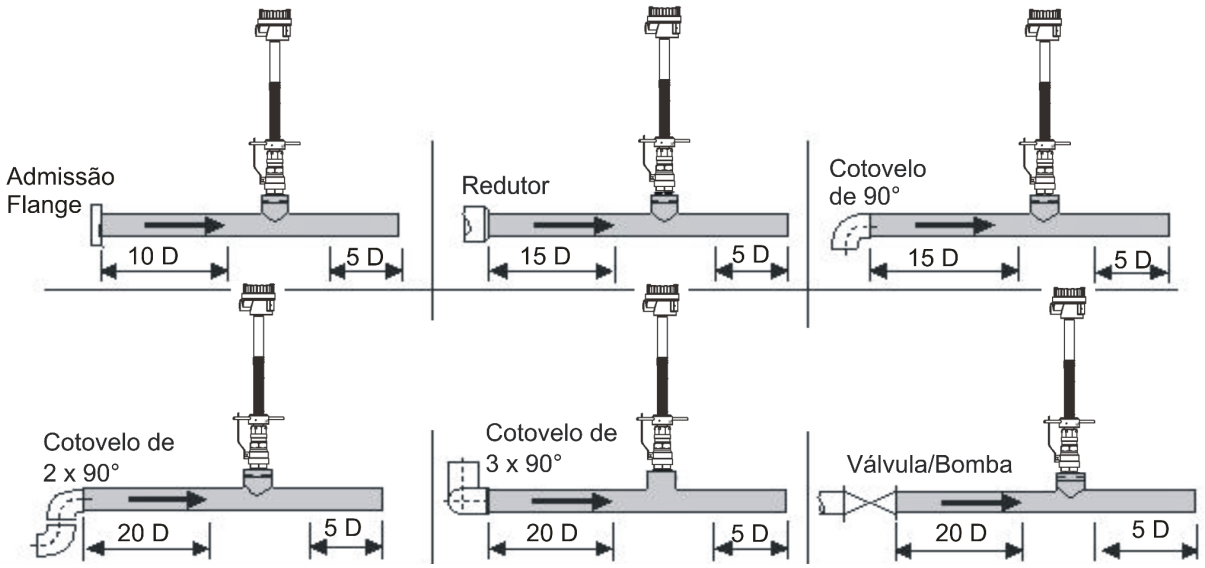
Instalar o sensor num segmento de fluxo a montante protege o sensor contra a exposição a bolhas de ar e pode compensar a turbulência a montante causada pelas condições da tubulação e outras peças do sistema.

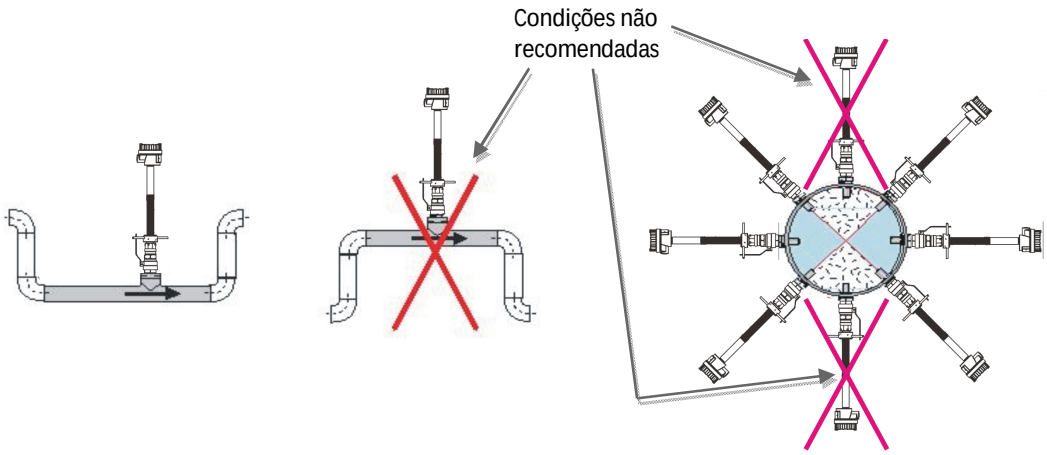


Instalações Horizontal Recomendadas

Se o sensor for montado numa seção horizontal da tubulação, tome medidas preventivas adicionais para evitar que a tubulação permaneça cheia.

É muito importante que se obedeça a um trecho reto de tubulação anterior e posterior ao sensor. Os valores dos trechos retos são, normalmente, 15 vezes o diâmetro nominal antes do sensor e 5 vezes o diâmetro nominal após o sensor. Este trecho reto deve ser em tubo de mesmo diâmetro da linha e não pode existir conexões, reduções, válvulas ou qualquer outro acessório neste intervalo. A título de orientação, seguem abaixo algumas situações de instalação, mas cada sistema de tubulação tem características exclusivas e requer uma avaliação individual.





O sensor deve ser instalado na linha de processo através de uma derivação que contenha uma válvula de esfera de passagem plena com diâmetro nominal de 1 1/2” BSP.

O sensor deve ser montado na válvula com a esta na posição fechada. Somente após o sensor estar devidamente apertado na válvula, através do niple de conexão ao processo, a válvula poderá ser aberta. O sensor deve ser apertado através de uma pega de chave existente no niple de conexão ao processo. Uma vez aberta à válvula, deve-se girar a porca do fuso, com o auxílio dos manípulos, no sentido anti-horário para introduzir o rotor até o ponto correto de inserção.

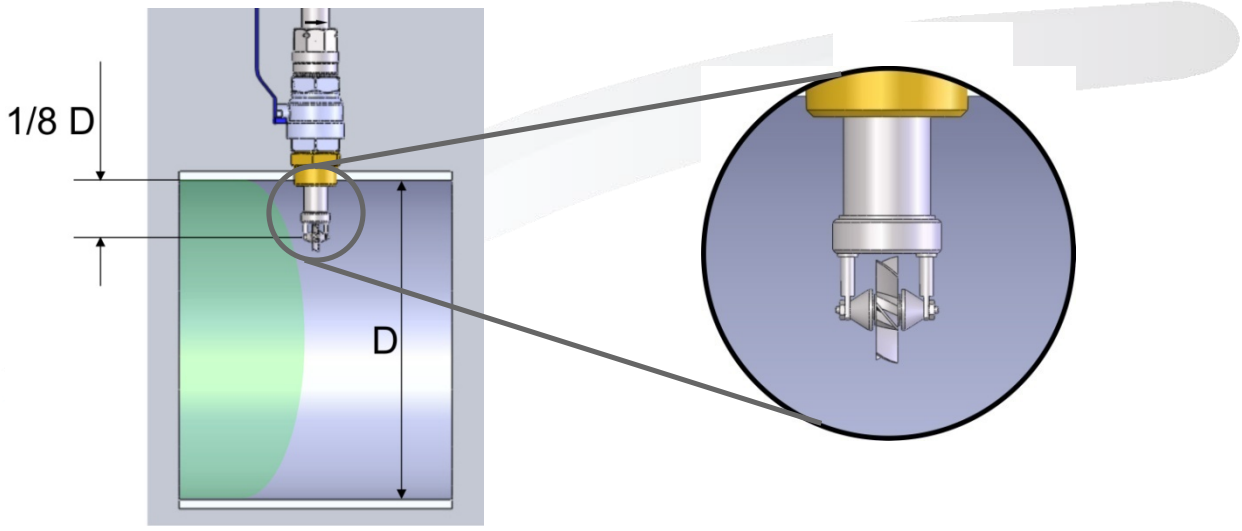
O medidor de turbina deve ser instalado obedecendo ao sentido de fluxo indicado no corpo do medidor.

O medidor de turbina não deve ser submetido à vibração excessiva, pois pode ocasionar danos nos mancais e afetar a sua precisão. É recomendado que se instale o medidor de turbina de maneira que ele permaneça cheio de fluido ainda que cesse a vazão. Quando o medidor de vazão é deixado instalado numa linha que está temporariamente parada e ela está parcialmente ou inteiramente drenada, poderá ocorrer caso severo de corrosão nos mancais. O tipo e grau de corrosão no fluído a ser medido assim como tipo de mancal a ser usado no medidor, e o período de tempo que a linha vai ficar fora do serviço, são fatores que podem afetar a vida e a operação dos medidores de vazão. Se as condições permitirem, o medidor de vazão deve ser removido, limpo e guardado, quando houver dúvidas quanto ao nível do fluído dentro da linha, no período de parada do serviço.

PONTO DE INSERÇÃO

O ponto de inserção do rotor deve ser 1/8 do diâmetro interno da tubulação. Esse ponto específico representa o ponto de velocidade de escoamento equivalente seja o escoamento no regime laminar ou turbulento.

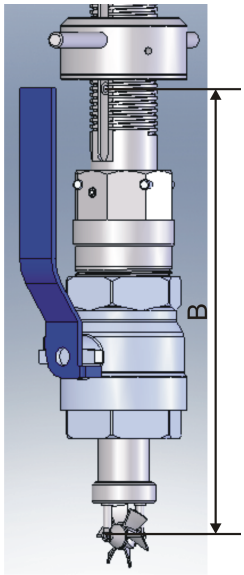
Devido ao tamanho do rotor esta medida só se torna efetiva para tubos de diâmetro nominal superior a 4"; para tubos entre 1 ½" e 3", o ponto de inserção deverá coincidir com a linha de centro do tubo.



Para se obter a altura correta do ponto de inserção deve-se seguir os seguintes passos:

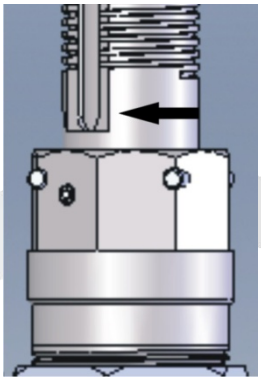
1. Medir o diâmetro interno (D) e parede da tubulação (E) no trecho onde o sensor será instalado.

   NOTA: No caso de tubos com diâmetro nominal e espessura de parede conhecidos, consultar catálogo do fabricante do tubo para obter o valor do diâmetro interno (D).



2. Medir a distancia (B) entre o eixo de centro do rotor e o centro do furo indicador de sentido de fluxo.

3. Certifique-se que o rotor esteja totalmente inserido dentro da conexão ao processo (para evitar esbarrões do rotor durante o processo de instalação).



4. Enrosque o sensor na válvula de esfera ou tomada pré-instalada na tubulação, e obedecendo ao sentido de fluxo gravado no sensor (para facilitar a montagem, os medidores que possuem cabeçote a conexão elétrica fica voltada para jusante da tubulação).

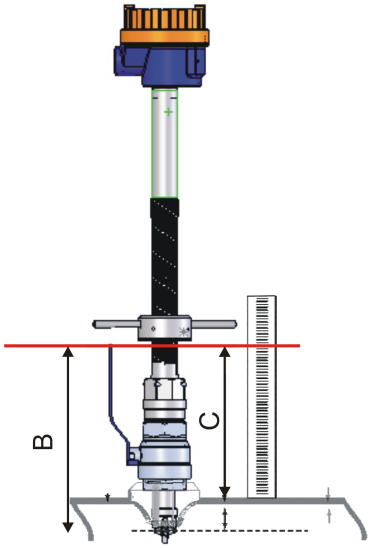
5. Girar o manípulo no sentido anti-horário até que se atinja uma distancia (C) entre a face do tubo e o centro do furo indicador de sentido de fluxo.

6. O valor da cota C é adquirido conforme a equação descrita abaixo:

$$C = B - \left(\frac{D}{8}\right) - E$$

7. Quando o diâmetro nominal da tubulação estiver entre 1 ½" e 3 ½'' o rotor deverá ser alinhado com o centro da tubulação e nesse caso, utiliza-se a equação abaixo:

$$C = B - \left(\frac{D}{2}\right) - E$$



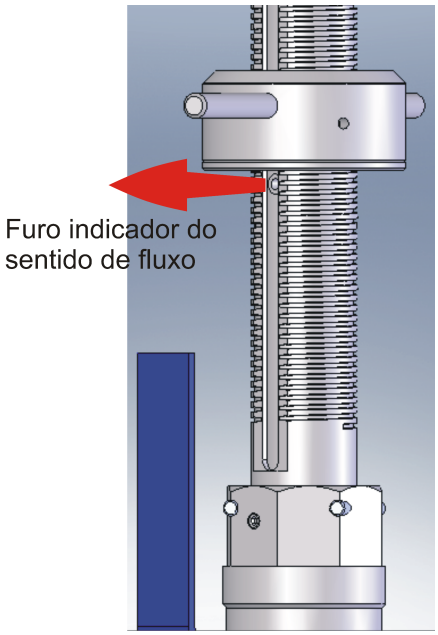
A título de orientação, segue abaixo uma tabela com as medidas da cota "C" para tubulação SCHEDULE 40 standard.

Cota "C" de inserção						
Tubulação (polegadas)	TVT-I-08	TVT-I-24	TVT-I-40	TVT-I-60	TVT-I-80	TVT-I-100
1 1/2"	245	251	299	358	419	480
2"	239	245	293	352	413	474
2 1/2"	231	237	285	344	405	466
3"	223	229	277	336	397	458
3 1/2"	216	262	310	369	430	491
4"	252	261	309	368	429	490
5"	249	259	307	366	427	488
6"	245	255	303	362	423	484
8"	237	251	299	358	419	480
10"		243	291	350	411	472
12"		236	284	343	404	465
14"		228	276	335	396	457
16"		225	273	332	393	454
18"		219	267	326	387	448
20"		212	260	319	380	441
22"		206	254	313	374	435
24"		200	248	307	368	429
26"			242	301	362	423
28"			232	291	352	413
30"			225	284	345	406
32"			219	278	339	400
34"			213	272	333	394
36"			206	265	326	387
38"			200	259	320	381
40"			194	253	314	375
50"				246	307	368
60"				215	276	337
70"					244	305
80"					212	273
100"						241

ALINHAMENTO DO SENSOR COM A TUBULAÇÃO

O sensor deve estar perfeitamente alinhado com a tubulação. O tubo de conexão ao processo possui um pequeno furo lateral para a montagem de uma haste de alinhamento. Esta haste facilita a orientação de alinhamento do eixo do rotor com a tubulação.

Além do alinhamento é importante observar o sentido de fluxo do fluido na linha com a seta de sentido gravada no niple de conexão ao processo.



CORREÇÃO DO FATOR K PARA TURBINA DE INSERÇÃO

A relação de pulsos por volume do medidor é dada para cada diâmetro de tubulação específico. Para converter esta relação para o diâmetro desejado, utiliza-se um fator de pulsos por metro linear, que é intrínseco a cada medidor (ver ficha de calibração), sendo que este independe do diâmetro da tubulação na qual a turbina será instalada.

O fator pulsos por metro cúbico para um dado diâmetro de tubulação é dado pelo quociente do fator de pulsos por metro linear e a seção interna do tubo.

$$K_{P/L} = \frac{K_{P/m}}{A \times 1000} \quad \text{onde:} \quad A = \frac{\pi}{4}\left(\frac{D}{1000}\right)^2$$

$K_{P/L}$: constante K em pulsos por litro

$K_{P/m}$: constante K em pulsos por metro (consta na ficha de calibração)

A : área da tubulação

D : diâmetro interno da tubulação em milímetros

Exemplo:

$K_{P/m}$ = 33,5

Diâmetro interno da tubulação de 2” = 52,51 mm

$K_{P/L}$ = ?

Solução:

Primeiro acha o valor da área (A), que no nosso caso será de A = 2,165x10^{-3} m²

Em seguida calcula o valor de $K_{P/L}$ na fórmula acima.

Então o valor de $K_{P/L}$ = 15,46

7. MÓDULOS ELETRÔNICOS

Os módulos eletrônicos da série TMV são equipamentos desenvolvidos de forma a proporcionar uma leitura precisa de fácil visualização e instalação.

Apresentados com opções de invólucros para montagem em painel (96 x 96), à prova de tempo ou ainda à prova de explosão, disponibilizam indicação de vazão, totalização, saídas discretas (relés), saídas analógicas e digitais (RS 232 / RS 485).

As opções para alimentação elétrica variam de auto alimentado (baterias), 110 / 220 Vac ou ainda 12 / 24 Vcc.

MÓDULO TRANSMISSOR - 4 A 20 mA

O **MTSA-2** tem a função de ler a freqüência gerada dos pulsos já amplificados do **MTP** e convertê-los em uma saída em corrente de 4/20mA ou 0/20mA.

Esse equipamento possui dois modos de funcionamento, o modo de **Programação** e o modo de **Operação**.

Modo de Programação:

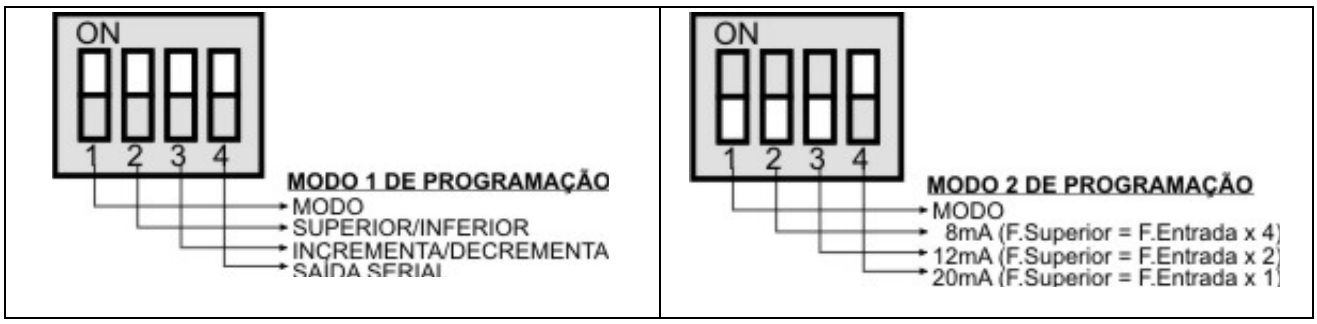
Modo 1: Calibra o Limite Inferior e o Limite Superior da saída analógica (4/20mA).

Modo 2: Seleciona uma das correntes pré-definidas da saída analógica (8mA, 12mA ou 20mA) para a freqüência injetada na entrada no instante da programação.

Para entrar no modo de programação, pressione a tecla **SW1** e mantenha-a pressionada até o led indicador de programação **(PROG)** começar a piscar.

Nesse instante faça as programações individuais de cada Modo de programação (Modo1 e Modo2). Consulte a figura abaixo para maiores detalhes:

MODO 1	MODO 2



Tecla **SW1**→ Tem a função de incrementar ou decrementar a variável selecionada, e também de entrar ou sair do modo de programação.

Chave **DIP1**→ ON = Modo 1 de programação.
OFF = Modo 2 de programação.

MODO 1

Chave **DIP2** → ON = Programa limite superior da saída analógica.
OFF= Programa limite inferior da saída analógica.

Chave **DIP3** → ON = Incrementa corrente na saída analógica.
OFF= Decrementa corrente na saída analógica.

Chave **DIP4** → ON = Habilita saída serial.
OFF= Desabilita a saída serial.

MODO 2

Chave **DIP2** → ON = Programa 8mA para a freqüência injetada na entrada.

Chave **DIP3** → ON = Programa 12mA para a freqüência injetada na entrada.

Chave **DIP4** → ON = Programa 20mA para a freqüência injetada na entrada.

Para sair do modo de programação, entre no Modo2 e em seguida pressione a tecla **SW1** e mantenha-a pressionada até o led indicador de programação **(PROG)** apagar. Nesse instante todas as variáveis alteradas serão salvas na EEPROM.

Procedimento padrão de calibração rápido

Calibrar o MTSA-2 para gerar uma saída de 12mA para uma freqüência de entrada de 1khz.

1) Entre no modo de programação, pressione a tecla **SW1** e mantenha-a pressionada até o led indicador de programação **(PROG)** começar a piscar.

2) Configure a chave DIP1 para ON (calibrar saída analógica).

3) Conecte um mili-amperímetro na saída analógica.

4) Configure o DIP2 para ON (limite superior da saída analógica).

5) Configure a chave DIP3 de acordo com a necessidade de incrementar (ON) ou decrementar (OFF) o limite superior da saída analógica pressionando a tecla SW1 quantas vezes for necessário.

6) Configure a chave DIP2 para OFF (limite Inferior da saída analógica)

7) Configure a chave DIP3 de acordo com a necessidade de incrementar (ON) ou decrementar (OFF) o limite inferior da saída analógica pressionando a tecla SW1 quantas vezes for necessário.

8) Configure a chave DIP1 para OFF (amarrar freqüência a um valor de saída analógica pré-selecionado).

9) Injete uma freqüência de 1khz na entrada de pulsos,

10) Configure a chave DIP2 para OFF;

11) Configure a chave DIP3 para ON;

12) Configure a chave DIP4 para OFF;

13) Saia do modo de programação, pressione a tecla **SW1** e a mantenha pressionada até o led indicador de programação **(PROG)** apagar. Nesse instante todas as variáveis alteradas serão salvas na EEPROM.

8. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Modelo / Tipo:

Medidor de Vazão Tipo Turbina de Inserção TVT-I

Materiais:

Cabeçote ..... Alumínio Fundido

Mecanismos ..... AISI 304

Corpo ..... AISI 304 / SAE 1020

Rotor ..... AISI 410

Mancal ..... Buchas de carbeto ou rolamento de esferas

Peso:

Peso total aproximado:

Condições Elétricas:

Alimentação ..... 24 Vdc

Consumo ..... 20 mA

Sinal de entrada ..... Freqüência com amplitude de 50 mVac e máxima de 2 Vac

Sinal de saída ..... Pulsos ou 4 a 20 mA

Condições de Operação:

Temperatura de operação ..... -20 a 120 ºC (Padrão)

Pressão de operação ..... 10 bar

Viscosidade ..... Até 60 cstk

Grau de Proteção IP65

Indicação:

Linearidade

Líquidos: ± 1,0 FE

Gases: ± 2,0% FE.

Repetibilidade

± 0,25% da leitura.

Rua Professor Lydio Machado Bandeira de Melo, 67 – Honório Bicalho –
CEP: 34000-000 – Nova Lima – MG.
Telefax: 31 3465 5900

E-mail: vendas@tecnofluid.com.br
Web Site: www.tecnofluid.com.br

Versão: 2010

Impressão: 4 de abril de 2014

Tecnofluid do Brasil LTDA ©